

Studies on sequence scheduling for Just-in-time Mixed-model assembly lines

著者	Aigbedo Henry Osadolor
内容記述	Thesis (Ph. D. in Management Science and Engineering)--University of Tsukuba, (A), no. 1787, 1998.3.23
発行年	1998
URL	http://hdl.handle.net/2241/2367

氏 名(国 籍)	アイベド ヘンリー (ナイジェリア)		
学 位 の 種 類	博 士 (経営工学)		
学 位 記 番 号	博 甲 第 1,787 号		
学位授与年月日	平成10年 3 月 23 日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審 査 研 究 科	社 会 工 学 研 究 科		
学 位 論 文 題 目	Studies on Sequence Scheduling for Just -In-Time Mixed-Model Assembly Lines (ジャスト・イン・タイム混流組立ラインの順序計画に関する研究)		
主 査	筑波大学教授	経済学博士	星 野 靖 雄
副 査	筑波大学教授	学術博士	門 田 安 弘
副 査	筑波大学教授	工学博士	谷 村 秀 彦
副 査	筑波大学助教授	工学博士	生 田 誠 三
副 査	筑波大学助教授	理学博士	佐 藤 亮

論 文 の 内 容 の 要 旨

本学位論文の第1章はジャストインタイム、プルシステム（後工程から前工程への部品引っ張り方式）、混流組立てラインでの製品投入順序の計画について述べ、組立てラインに様々なモデルが流される場合の、各種製品の投入順序計画の手法を研究する事を目的としている。

第2章では、既存研究のサーベイが行われている。

第3章では、投入順序計画の諸目標とそれぞれの目標関数について（1）部品使用の平準化目標、（2）製品生産の平準化目標、（3）製品組立て工数の平準化目標、（4）標準品組立て工数の平準化の4つの目標を定式化している。

第4章では、部品使用平準化目標と製品販売量構成の平準化との2目標（本論文では2レベル）を同時に考慮した目標関数を使って立てた順序計画は、部品使用平準化目標だけの目標関数を使って立てた順序計画と比べて、部品使用平準化の目標がどれだけよく改善されるかをシミュレーション実験によって検証している。この場合のモデルにはトヨタの目標計画法による2目標計画とミルテンバーグの方法とを共に使っている。

第5章では、部品使用平準化目標をよりよく達成するために、2ステップのやり方として第2ステップには製品構成比率を平準化するように順序計画を立てることを考えている。これはバウティスタらのコンジェクチャーを確認するとともに、新しい方法を提案している。すなわち、投入段階k-1までに組立ラインに投入された製品量を各製品種類間で比較して、その投入量が最も少なかった製品を選んでラインに投入することにする。その場合、バウティスタらの方法が部品使用平準化の目標関数について最小値の5%以内にあるような製品集合から製品を選んでいたが、著者はこれを複数の境界値を設定することによってより広い範囲から最もよい製品を選ぶようにしている。最適投入順序そのものは動的計画法によって求めておき、これとここでのヒューリスティック法で求めた解との乖離率を算定して提案する方法がよりよい解を導くことをシミュレーションによって検証している。

第6章では、どの種類の製品もその製品1単位の生産のために使う部品必要量は同一であるという仮定のもとでは、製品種類の平準化は部品使用平準化を導くというミルテンバーグのコンジェクチャーに対して理論的な分析を試みている。ここではこれまでのシミュレーションやヒューリスティックから離れて数学的な最適化の観

点から演繹的な分析がなされている。導かれた結論は、全部品の平準化目標関数に対する特定部品の貢献が最小になるためには、部品 j を使って n 個の量だけ生産しなければならない製品は総生産量 Q との関係で $(Q+n)/2n$ の位置に最初の投入を行い、後は Q/n の等間隔で投入していけばよいとしている。

第7章では、部品使用平準化目標と製品組立て工数平準化目標という2目標を同時に達成するような投入順序計画法を考案している。ここでは多目標を考えるので、ウェイトを決めやすくするために、まずそれぞれの目標関数を標準化し、いくつかの代替的なウェイトのもとで両目標関数を統合している。これは意思決定者とのインタラクティブな方法になるとしている。

第8章では、4つの目標を同時に達成することを第7章とは別の方法で達成しようとする。すなわち、ここでの手法は前章のようにウェイトを使って統合目標関数を作るのではなく、複数の目標の間の優先順位だけを決めて置く方法である。各目標の必要達成値の厳しさを規定するパラメータ θ の値について0から1までの間で θ を動かすのであるが、ある特定の θ 値のもとで全製品の順序決定を行う。そこではできるだけ多くの目標が達成されるように投入順序をきめるルールが導入されている。次に θ 値を変えて再度全製品の順序を決めるが、すべての可能な θ 値について試行が終ると、nondominanceの条件が満たされている順序だけを選び、その中でも意思決定者がすべての目標が最もよく達成されていると考える順序を最終的に選ぶことになる。

第9章は結論と要約である。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、混流組立てラインの製品投入順序計画の問題について著者独自のいろいろな方法を提案し、それらの方法が部品使用の平準化の観点から見て従来の方法よりもよりよいパフォーマンスを示しうることを厳密な実験室実験によって検証している。さらに平準化に関する多目標の優先順位だけが分かっている場合に、複数の評価基準を同時に満たすような順序計画法も提案しこれも有用であるとしている。ここに著者が提案している種々の方法には新規性が見られる。但し、生産量、販売量等の量と時間以外の変数、原価、価格等については捨象されているため、それらの変数のモデルへの影響が不明であり、現実の生産管理、経営管理における有用性について若干の疑問が残る。

しかしながら、本研究はこの分野での研究の進展に大いに貢献していると考えられるので、博士論文として十分な内容であると判断される。

よって、著者は博士（経営工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。